

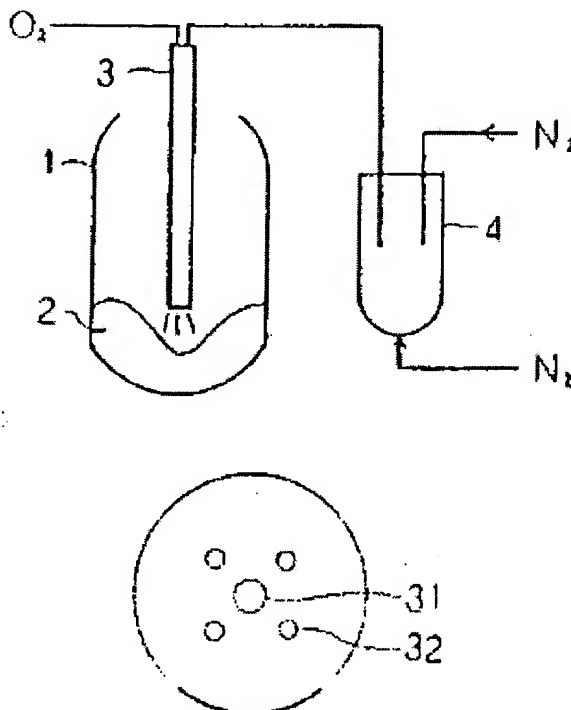
PRODUCTION OF HIGH-CHROMIUM STEEL USING CHROMIUM ORE

Patent number: JP61284512
Publication date: 1986-12-15
Inventor: NAKAYAMA KOJI; TOMONO HIROSHI; KATOU SHIGETAKE
Applicant: SUMITOMO METAL IND
Classification:
 - international: C21C5/32; C21C5/34; C21C7/00
 - european: C21C5/00B
Application number: JP19850126916 19850611
Priority number(s): JP19850126916 19850611

Abstract of JP61284512

PURPOSE: To obtain a high-chromium steel with good efficiency at a high recovery rate by blowing a powder mixture composed of chromium ore and carboneous material to the fire point of a molten iron and melt-reducing the chromium ore at a high temp.

CONSTITUTION: The molten iron 2 which is preliminarily dephosphorized is contained in an oxygen top furnace 1. The lance 3 is a composite nozzle which ejects the powder mixture composed of the chromium ore and carboneous material entrained in a carrier gas from the nozzle 31 positioned at the center and ejects gaseous oxygen from the circumferential nozzles 32. The powder mixture is thereby always blown to the fire point of the molten metal and the reduction reaction of the chromium ore progresses in the presence of the carboneous material. The chromium oxide and iron oxide in the ore are migrated as metal into the molten iron by the above-mentioned operation. The chromium-component to be migrated in the slag can be decreased by such method and the efficient production of the high-chromium steel is made possible.

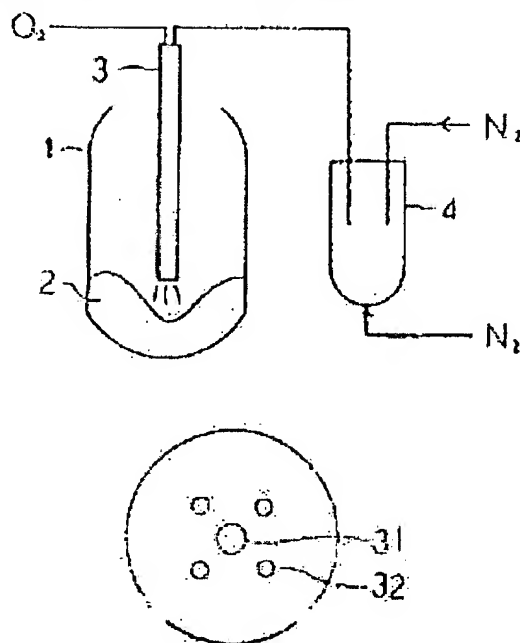


Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

F
PRODUCTION OF HIGH-CHROMIUM STEEL USING CHROMIUM ORE

Patent number: JP61284512
Publication date: 1986-12-15
Inventor: NAKAYAMA KOJI; TOMONO HIROSHI; KATOU SHIGETAKE
Applicant: SUMITOMO METAL IND
Classification:
- International: C21C5/32; C21C5/34; C21C7/00
- european: C21C5/00B
Application number: JP19850126916 19850611
Priority number(s): JP19850126916 19850611

Abstract not available for JP61284512



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-284512

⑬ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)12月15日

C 21 C

5/32

6813-4K

5/34

6813-4K

7/00

7619-4K

審査請求 未請求 発明の教 1 (全 5 頁)

⑮ 発明の名称 クロム鉱石を用いた高クロム鋼の製造方法

⑯ 特 願 昭60-126916

⑰ 出 願 昭60(1985)6月11日

⑱ 発 明 者 中 山 孝 司 和歌山市湊1850番地 住友金属工業株式会社和歌山製鉄所内

⑲ 発 明 者 友 野 宏 和歌山市湊1850番地 住友金属工業株式会社和歌山製鉄所内

⑳ 発 明 者 加 藤 木 健 和歌山市湊1850番地 住友金属工業株式会社和歌山製鉄所内

㉑ 出 願 人 住友金属工業株式会社 大阪市東区北浜5丁目15番地

㉒ 代 理 人 弁理士 新居 正彦

明 細 書

1. 発明の名称

クロム鉱石を用いた高クロム鋼の製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 酸素上吹ランスを備え、内部に溶鉄を収容する溶解炉によりクロム鉱石を用いて高クロム鋼を製造する方法であって、クロム鉱石の粉末と、クロム鉱石の還元に必要な量の炭材の粉末との混合粉末を酸素ノズルの出口で酸素ジェット中に混入し、溶鉄の火点に吹き込み、火点における高温によりクロム鉱石を溶融還元して、鉱石中のクロム酸化物及び鉄酸化物を金属として溶鉄中に移行せしめることを特徴とする高クロム鋼の製造方法。

(2) 上記の溶解炉に投入される溶鉄は予備脱炭されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の高クロム鋼の製造方法。

(3) 上記混合粉末中に造滓剤を混合して、クロム鉱石の溶融温度を低下させることを特徴とする特

許請求の範囲第1項または第2項のいずれかに記載の高クロム鋼の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は酸素上吹炉により高クロム鋼を製造する方法に関する。

更に詳細には、本発明は、酸素上吹炉内に酸素ジェットとともにクロム鉱石粉末を吹き込み、これにより高クロム鋼を効率よく且つ経済的に製造する方法に関する。

従来の技術

従来、ステンレス鋼等の高クロム鋼は、クロム鉱石を電気炉においてコークスにより還元して高炭素フェロクロムを製造し、これを原料として溶製されてきた。すなわち、この方式は、Cr%が高い鉱石の還元が進行するためには高温が必要であるため、これを過剰量の炭材(コークス)の存在下で電気炉で行い、得られたフェロクロムを鉄源とともに再度溶融、脱炭して高クロム鋼を製造

特開昭61-284512 (2)

する2段階の方法である。

しかしながら、“間接製造法”と称するこの方式には、クロム鉱石からステンレス鋼までの一貫の流れとして見た場合、次のような問題点がある。

- (1) クロム酸化物の還元に要する多量のエネルギーとして、高価な電力を用いている。
- (2) 一般にフェロクロム製造工場と製鋼工場は離れているため、高炭素フェロクロムは熔融物として製造されながら、いったん凝固させ、製鋼過程で再熔融するのでエネルギー損失が大きい。
- (3) 多量のスラグが〔Cr%〕の高いフェロクロムと接触した状態で精錬されるので、スラグ中の〔Cr%〕を低くすることがむずかしく、クロム損失が大きい。

従って、高クロム鋼の精製のコスト低減のためにはこれらの問題を解決することが必要であり、次のような対策が考えられた。すなわち、

- (1) クロム鉱石の還元エネルギーとして、電力ではなく安価な一次エネルギーを使用すること、
- (2) クロム鉱石からステンレス鋼までの一貫工

程としてエネルギー損失が最小となるようにすること、

- (3) スラグを最小量とし、Cr回収率の高い反応または反応環境とすること、
- が重要である。

このような思想のもとに、例えば特開昭54-153326号に既述した鉄炉によりクロム鉱石からクロム鋼を製造する方法が提案されている。

しかしながら、溶炭にクロム鉱石を直接投入した場合、クロム鉱石の冷却能が大きいので、クロム鉱石の還元場所における温度が低下し、Cr還元反応が起こるためには溶炭自体が溶炭反応により所要温度まで昇温するのを待機する必要がある。このため、クロム鉱石の還元所要時間が長くなり、炭材を添加するものの、溶炭中のCだけでクロム鉱石の還元が進行することとなり、その還元量が制限され、歩留り良く高クロム鋼を製造するのが困難であった。

すなわち、従来技術における酸炭鉄炉によるクロム鉱石からのクロム鋼の精製には次のような問

題があった。

- (1) クロム鉱石を原料とするため溶融温度が低くなり、Cr回収率が低い。
- (2) 溶融自体をCr還元反応が進行する高温まで昇温する必要があり、このため炭材を燃焼させて温度上昇を図るので、溶融または溶融中のCが低くなり、Cr回収率が低い。
- (3) 溶融中の不純物、とくにPの除去が困難であり、多量のスラグを要し、このスラグ中にCrが移行するのでCr回収率が低くなる。

発明の解決しようとする問題点

本発明の目的は、上記した従来技術の問題を解決し、酸炭上吹炉によりクロム鉱石から、熱効率よく且つ高Cr回収率で高クロム鋼を製造する方法を提供することにある。

更に詳細には、本発明は、酸炭上吹炉の特性を最大限利用して、クロム鉱石の還元を最良の温度および化学条件で進行せしめ、高クロム鋼を効率よく且つ高Cr回収率で製造する方法を提供することを目的とする。

問題点を解決するための手段

上記した本発明の目的を達成するため、本発明者等は長年の実験と検討の結果、酸炭上吹炉によりクロム鉱石から高クロム鋼を効率よく製造するには、次のことが重要であることを見出したものである。

- (1) クロム鉱石に最高温度の還元場所を与えるには酸炭上吹炉の溶融の火点にクロム鉱石を吹込むのが効果的である。酸炭炉の火点は約2000℃前後であり、火点にクロム鉱石および還元用の炭材を吹込むとCr還元反応の進行に好ましい条件がえられる。

- (2) クロム鉱石と炭材をあらかじめ粉体とし、この混合粉末をキャリアガスとともに、或いは単独で酸炭ジェットに混入せしめ、火点に吹込むのが還元速度の促進に好ましく、高Cr回収率を得ることができる。

- (3) 上記混合粉末中に生石灰、ケイ石等の造碎剤を混合し、クロム鉱石の溶融温度を低下せし

特開昭61-284512 (3)

めることが、Cr還元反応速度を向上するのに極めて有効である。

(4) 熔銑を、例えば $P < 0.040\%$ まで予備脱炭することが酸素上吹炉内のスラグ量の低減及びCr還元雰囲気形成に有利である。すなわち、脱炭反応は酸化雰囲気で行進するものであり、従って、脱炭反応はCr鉱石の還元反応とは相反する性質のものであり、これを炉内で実施すると多量のスラグを必要とし、Cr損失が大きくなる。

以上の知見のもとに本発明は完成されたものであり、本発明に従うと、酸素上吹ランスを備え、内部に熔銑を収容する熔解炉によりクロム鉱石を用いて高クロム鋼を製造する方法であって、クロム鉱石の粉末と、クロム鉱石の還元に必要な量の炭材の粉末との混合粉末を酸素ノズルの出口で酸素ジェット中に混入し、熔銑の火点に吹き込み、火点における高温によりクロム鉱石を溶融還元して、鉱石中のクロム酸化物及び鉄酸化物を金属として熔銑中に移行せしめることを特徴とする高

クロム鋼の製造方法が提供される。

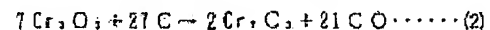
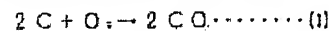
本発明の好ましい態様に従うと、熔銑は伊外で、 $P < 0.04\%$ 、好ましくは $P < 0.03\%$ まで予備脱炭する。

さらに本発明の好ましい態様に従うと、クロム鉱石と炭材の混合粉末中に生石灰、蛇紋岩等の造滓剤の粉末を混入して、炉内熔銑の火点に吹込む。

作用

本発明は酸素上吹炉内の熔銑の火点が約2000℃であることを積極的に利用し、クロム鉱石、炭材、さらに好ましくは造滓剤の混合粉末を火点に吹込み、クロム酸化物の還元反応を高速且つ収率よく促進することを要旨とするものである。

これらの反応を化学式で示すと、(1)式で示す炭材の燃焼により生じた熱と還元雰囲気と(2)式のCr還元反応の促進に利用する。



本発明の方法では、クロム鉱石を約2000℃の火点に吹込むので、第1図に示すとおり、従来方法

と比較してCr回収率ははるかに高いものとなる。

すなわち、第1図は、酸素上吹炉内でのクロム鉱石の還元における従来方法と本発明の方法のCr回収率の差を示すグラフである。

第1図に示すように、本発明の方法では、クロム鉱石の還元場所が約2000℃に保持された火点であるので、高回収率で安定している。

これに対し、従来技術の方法ではCr回収率が不安定であり、高回収率を得るには過剰量の熱源、すなわち炭材および過剰の酸素吹量が必要とし、また高C鋼となり、余分の脱炭処理を必要とするので、処理が長時間となる。さらに、従来技術の方法で熔銑自体の温度を高くすると転炉内壁の耐火物の損耗が激しくなり、耐火物の原単位が著しく高くなる。

さらに本発明の方法では、Cr還元場所を火点に限定し、鋼浴全体の温度を従来技術ほど高くする必要がなく、炭材を有効に利用することができるので、Cr還元に必要な鋼浴中の[C] %を高く保持することができる。すなわち、従来技術では炭

材を添加してもCr還元そのまま消費されず、その燃焼による熔銑の昇温に消費されるので鋼浴中の[C] %は高くならず、Cr回収率が低く留まっていた。

第2図は鋼浴中の[C] %とCr回収率との関係を示すグラフである。第2図に示すように[C] %が高くなるほどCr回収率が高くなり、本発明の方法が有利なことが理解できる。

実施例

以下、本発明を実施例により詳細に説明するが、これらの実施例は本発明の単なる例示であり、本発明の技術的範囲を何等制限するものではないことは勿論である。

第3図は本発明の方法を実施するために用いる装置の概略図である。

図示の如く、酸素上吹炉1内には予備脱炭された熔銑2が収容されている。熔銑2は、本発明の態様に従うと、 $P < 0.04\%$ まで、好ましくは $P < 0.030\%$ まで伊外で予備脱炭されている。

上吹炉1には上方よりランス3が垂下している。

特開昭61-284512 (4)

ランス3は、第4図にその下端面を示す如く、酸素と混合粉末吹込み用の混合ノズルを備える。すなわち、中央に位置するノズル31からキャリアガスに帯荷された混合粉末が噴出され、周囲のノズル32から酸素ガスが噴出される。キャリアガスは窒素、アルゴン等の不活性ガスあるいはCO、CO₂である。混合粉末は、酸素の噴出速度と混合粉末の噴出速度の差によって生ずる動圧差によって超音速の酸素ジェット内に混入し、酸素ジェットともに溶湯の火点上に吹込まれる。

なお、第4図に示すノズル配置は単なる1例であって、酸素ジェットと混合粉末がノズル出口で混入する構造のものであれば他のものでもよい。例えば、混合粉末の送給にキャリアガスを用いずともよく、また混合粉末の出口を酸素ノズル出口の近傍に配置し、酸素ジェットの高速度により生ずる減圧によって混合粉末を酸素ジェットに巻き込ませるような構造としてもよい。

第3図を再び参照すると、ランス3の中心ノズル31はディスペンサ4に連結されている。ディス

ペンサ4には加圧窒素源が上下2個所で連結し、ディスペンサ4内のクロム鉱石、生石灰、加炭材(コークス)、ケイ石等の混合粉末を中心ノズル31に送給する。

一方、側面ノズル32は加圧酸素源に連結している。

このようにして、上吹炉1の溶湯上に酸素ジェットと混合粉末が吹き込まれる。すなわち、このような構造の混合ノズルを用いると、混合粉末は常に溶湯の火点部分に吹き込まれ、火点温度で直ちにCr鉱石の還元反応が炭材の存在下で進行する。

実験例

第3図および第4図に示す装置を用いて、下記の条件でクロム鉱石から高クロム鋼を熔製した。

熔製成分

C : 4.50 %
P : 0.024 %
S : 0.010 %
Mn : 0.43 %
Si : 0.01 %

酸素流量 : 2.5 N m³/分/T

クロム鉱石成分

T. Cr : 31.2 %

その他の成分

T. Fe : 20.4 %

SiO₂ : 2.0 %

Al₂O₃ : 13.6 %

MgO : 10.0 %

熔製処理量 : 95 トン

クロム鉱石 : 67 トン

生石灰 : 93 kg/T

ケイ石 : 12 kg/T

コークス : 53 kg/T

吹錬後、次の成分の高クロム鋼が得られた。

クロム鋼成分

Cr : 18.0 %

Mn : 0.31 %

P : 0.034 %

S : 0.020 %

Fe : 残部

発明の効果

上記の如く本発明は、酸素上吹炉内の溶湯の火点が約2000℃であることを積極的に利用し、クロム鉱石、炭材、更に好ましくは造渣剤の混合粉末を火点に吹込み、クロム酸化物の還元反応を高速且つ収率よく促進することを特徴とするものである。

従って、クロム鉱石は常に溶湯の火点に吹き込まれ、直ちに還元反応に好適な高温度に達し、還元されたCrは溶湯内に移行する。

さらに、本発明の方法においては、溶湯全体をCr還元温度まで昇温する必要はなく、添加された炭材を溶湯中の[C] %の上昇に有効に消費でき、Cr回収に好適な環境を形成できる。

また、溶湯全体の温度を上げる必要がないので、炉内耐火物の原単位を改善することができる。

さらに、本発明の好ましい態様に従うと、熔錬を炉外で予備脱炭するので炉内に発生するスラグを最小量とし、スラグ中に移行するCr分を低減してCr回収率を向上することができる。

このように本発明の方法によると、高クロム鋼

特開昭61-284512 (5)

をクロム鉱石から効率的に且つ経済的に製造可能であり、その工業上の意義は大きい。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、酸溶上吹炉内でのクロム鉱石の還元における従来方法と本発明のCr回収率を示すグラフである。

第2図は、鋼浴中の[C] %とCr回収率との関係を示すグラフである。

第3図は本発明の方法を実施するために用いる装置の概略図である。

第4図は、本発明の方法で好適に使用するランスの先端部のノズルの配置を示す図である。

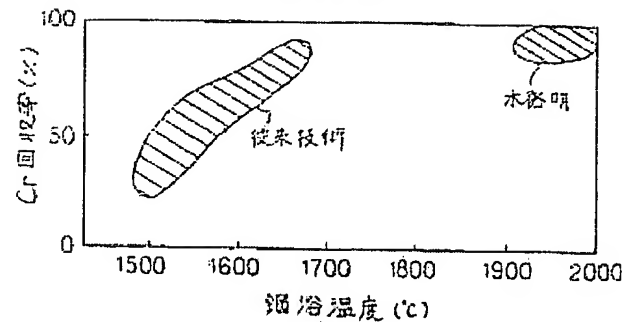
(主な参照番号)

- 1・・・酸溶上吹炉、2・・・溶銑、
- 3・・・ランス、4・・・ディスペンサ、
- 31・・・中心ノズル、32・・・周辺ノズル、

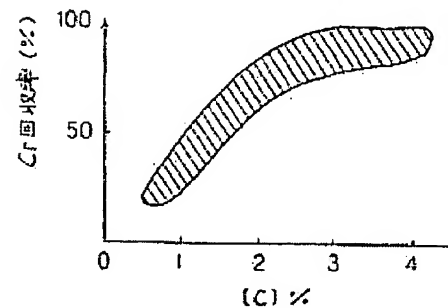
特許出願人 住友金属工業株式会社

代理人 弁理士 新居 正彦

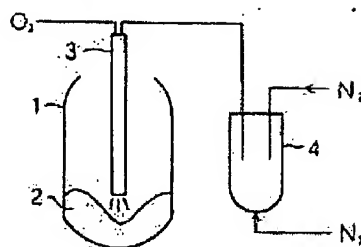
第1図



第2図

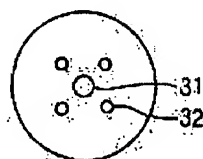


第3図



- 1.....酸溶上吹炉
- 2.....溶銑
- 3.....ランス
- 4.....ディスペンサ

第4図



- 31.....中心ノズル
- 32.....周辺ノズル